der Fraßzeit vereinzelt und wird die Larve gestört, so verläßt das behende Tier die Futterpflanze und verschwindet im Boden. Der Erfolg ist dann ein meist ganz unerwarteter, die Larve verläßt nicht etwa die Stätte ihrer Tätigkeit, sondern fällt nun über die stehengebliebenen wenigen Pflanzen her und vernichtet dieselben in kurzer Zeit vollständig. Man soll also das mit Aaskäfern befallene Feld solange unberührt lassen, bis die jungen Herztriebe keinen Fraß mehr zeigen, bis, mit anderen Worten gesagt, die Larve zur Verpuppung in den Erdboden gegangen ist; dann erst werden die Rüben verzogen und die kräftigsten Pflanzen stehen gelassen. Die Larve der Runkelfliege ist nicht imstande, eine neue Standpflanze aufzusuchen, geht die Standpflanze ein, muß auch sie zugrunde gehen; bei den Aaskäfer-Larven ist aber das Gegenteil der Fall, und daher ist auch bei beiden Schadeninsekten ein anderer Weg zur Bekämpfung einzuschlagen. Tritt, was selten vorkommt, ein gemeinsamer Befall ein, d. h., sind Runkelfliege und Aaskäfer zu gleicher Zeit an den Beschädigungen beteiligt, so ist es doch vorteilhafter, mit dem Verziehen zu warten, weil mit den durch den Aaskäfer befressenen Pflanzen auch die darin befindlichen Runkelfliegenlarven zugrunde gehen.

Weniger bedenklich, aber auch vom Gänsefuß übergehend, ist die *Cassida nebulosa* L., über die ich mich in dieser Zeitschrift schon eingehend ausgesprochen habe.*) Sie ist nur ganz sekundär und geht erst bei Nahrungsmangel auf die Rüben über, daß sie unter Umständen auch da sehr unangenehm schädigend wirken kann, ist ganz ohne Frage.

Und endlich ist noch darauf hinzuweisen, daß auch die Blattläuse, die die Runkelrübenschläge, namentlich auch die Samenrübenschläge, in der übelsten Weise zurichten können, vom Gänsefuß ausgehen. Von allen Schädigern der Rübenschläge ist die Rübenlaus (*Aphis rumicis* L.) der unangenehmste und zwar darum, weil er sich allen Bekämpfungsmöglichkeiten entzieht. Die Läuse sitzen ausschließlich auf der Blattunterseite. Durch die Saugestellen krümmen sich die Blätter zusammen, und so kann hier nur eintretendes kühles Regenwetter den Schaden zurückdrängen. Auf alle Fälle ist es notwendig, auf die biologischen Eigentümlichkeiten unserer Schadeninsekten Rücksicht zu nehmen, vor allen Dingen dafür zu sorgen, daß sie sich nicht durch günstige Ernährungsmöglichkeiten ins Ungemessene vermehren, um dann aus Nahrungsmangel über unsere Kulturpflanzen herzufallen.

Beiträge zur Biologie der Feldwespe (Polistes gallicus L.).

Von **Cornel Schmitt**, Lohr a. M.

(Mit Anhang: „*Elasmus Schmitti* n. sp., ein neuer Chalcidier“ von **F. Ruschka**).

(Mit 15 Abbildungen).

(Fortsetzung aus Heft 4/6.)

Man muß den gewissenhaften Forscher Siebold bewundern. Er brachte es fertig, bei den um 1870 in Deutschland herrschenden Verkehrsverhältnissen 27 Waben von München nach Berchtesgaden zu verpflanzen, und es gelang ihm, 20 durchzubringen.

Auch Westwood war es vorher geglückt, ein *Polistes*-Nest aus der Umgegend von Paris nach England, wo die Feldwespe unbekannt ist, zu verpflanzen; aber sie ging zugrunde. Wir verfuhren weit weniger

*) Bd. X, 1914, p. 321.

ängstlich bei der „Beweglichmachung“ unserer Beobachtungsnester. Im Gegensatz zu Siebold fingen wir die ♀♀ an kalten, regnerischen oder windigen Tagen mit der Pinzette von der Wabe weg, steckten sie in eine Zündholzschachtel, schnitten die Pflanze samt der Wabe ab, befestigten sie in einem Glase, in dem feuchter Sand war, stellten dieses auf das Fensterbrett und ließen die Königin einfach auf die Wabe laufen. Wenn auch manche Königinnen nicht blieben oder nach dem ersten Ausflug nicht mehr zurückkamen, wir hatten immer genügend ♀♀ zur Beobachtung. Wenn einmal Brut vorhanden war, kehrten die ♀♀ meistens wieder zum Nest zurück. Waren die Zellen aber einmal gedeckelt, so verschmerzten wir den Verlust der ♀♀ leicht, denn die bald ausschlüpfenden ☿☿ übernahmen ohne weiteres die Fortführung des Haushaltes. So glückte es uns einmal, unter den denkbar ungünstigsten äußeren Verhältnissen inmitten der Häuser in einer engen Gasse *Polistes*-Kolonien zu halten, die nur einige Stunden im Tage Sonnenschein genossen.

Auf unserem inneren Fensterbrett neben dem Schreibtisch standen vom 4. V. bis zum 8. IX. ununterbrochen ein halbes Meter auseinander zwei oder mehr *Polistes*-Waben, die wir bequem in jeder Minute beobachten konnten. (Die Fenster waren ausgehängt.) Die Wespen-♀♀ kehrten immer an den alten Platz zurück. Sie nahmen es selbst nicht sonderlich übel, als wir die Waben vertauschten. Sie merkten wohl den Betrug, untersuchten dann genau jede einzelne Zelle, übernahmen aber die aufgenötigte Pflege der fremden Brut als etwas Selbstverständliches. Auch am Romberg gelang uns diese Unterschiebung.

Die ersten Hilfsweibchen erschienen am 10. VI. Die Königin ist eine Riesin gegen die „kleinen Hilfsweibchen“. Auch in der Farbe der Flügel unterscheidet sie sich von den Knirpsen. Aber bald verblassen deren stahlblaue Schwingen und werden lederbraun wie die der ♀♀.

„Die Königin“, sagt Siebold, „duldet keine fremde Wespe auf ihrem Nest. Sobald sich solch ein Eindringling dem Neste nähert, wird er sogleich als Fremdling erkannt und augenblicklich mit Ungestüm davongejagt.“

Diese Annahme trifft aber gar oft nicht zu. Auf einer unserer mutterlosen Waben war ein ☿ ausgelaufen. Als wir einmal plötzlich abgerufen wurden, stellten wir diese Wabe auf das Fensterbrett hinter die dort befindliche Wabe A, die nur von dem ♀ besetzt war. Das erwähnte ☿ machte sich den Sonnenschein zunutze und flog erstmals aus, was ich, ins Zimmer zurückgekehrt, sogleich bemerkte. Nach kurzem fand ich das Hilfsweibchen einträchtlich mit der Königin ♀ arbeitend auf A vor. Da auf dieser Wabe keine Wespe ausgelaufen war, wie ich sofort feststellte, konnte es nur das bewußte ☿ sein, das ohne weiteres zur Hilfeleistung angenommen worden war, als es, zurückgekehrt, die vordere Wabe angeflogen hatte. Dadurch aufmerksam geworden, brachte ich nun im Lauf der nächsten Tage zu dem gutmütigen ♀ aus weiteren 5 Nestern fünf ☿☿, die aber in sehr verschiedener Weise bewillkommt wurden. Bei den einen gab es eine sehr gefährlich aussehende Rauferei, Königin und Hilfsweibchen fielen dabei von der Wabe herab, bedrohten sich mit den Waffen, gebrauchten sie aber nicht und versöhnten sich, wieder auf das Nest gebracht, nach einiger Zeit. Bei einem weiteren Versuch fielen beide Tiere in eine darunterstehende Schüssel mit Wasser, kühlten ihr Mütchen ab und vertrugen sich.

Am 17. VI. setzte ich ein ☿, das ich vorher mit Honig gefüttert hatte **(Fig. 6b)**, auf die Wabe A. Das ♀ fuhr sofort wild darauf los, versuchte zu stechen, ließ aber gleich wieder ab, betastete das ☿, das den Kopf in eine Zelle steckte und sich niederduckte, mit den Fühlern an beiden Seiten des Hinterleibes, kroch dann langsam über die Fremde hinweg und ließ sie fortan in Ruhe. Das auf der Wabe bereits vorhandene Hilfsweibchen kümmerte sich um die ganze Geschichte nicht das geringste, ging seiner Arbeit nach und kam dabei, eine Made zerkauend, sogar auf den Neuling zu stehen.

Zwei Tage später brachte ich aus demselben Nest ein zweites Hilfsweibchen auf die Wabe A. Dieses wurde überhaupt nicht belästigt. Die Königin ließ es sogar an einem großen Honigtropfen, den ich gerade gereicht hatte, mittafeln, als die Fremde ihr mit beiden Vorderfüßen die Kinnbacken beklopft hatte. Ich wußte nicht, wie ich mir die plötzliche Freundlichkeit der Königin erklären sollte. War ihr bereits der Geruch des Fremdlings bekannt geworden oder hatte der Honigtropfen die Gesinnungsänderung herbeigeführt? Wieder zwei Tage später wurde ein neues Hilfsweibchen hinzugesetzt. Die ☿☿ betrugen sich nicht ablehnend, das ♀ eilte hinzu und machte kurzen Prozeß; der Fremdling purzelte zur Erde. Aber ich setzte das Tier wieder auf. Kopf an Kopf wurde es jetzt von der Königin rings um die Wabe gedrängt. Dabei fand ein erregter Meinungsaustausch mit den Fühlern und Vorderbeinen statt. Zuletzt aber versöhnte man sich.

So wechselte immerfort die Begrüßung, wenn ich Fremdlinge auf die Wabe aufsetzte. Nur in einem Fall blieb sie immer gleich: Wenn eine Fremde bald nach dem Auskriechen auf irgend ein anderes Nest gebracht wurde, hieß man sie dort willkommen, bürstete sie ab und reichte Futter. Das beobachtete ich oft. Einmal brachte ich ein frischausgelaufenes ☿ nacheinander auf 4 verschiedene Nester. Ueberall das gleiche Spiel mit dem jungen unerfahrenen Ding. — — Der Stachel dient anscheinend mehr zum Drohen als zum Angriff. Wenn Bienen und Hummeln weniger angriffslustig sind als Wespen, so begreift man das, Die Widerhaken des Stachels verhindern das Ausziehen aus unserer elastischen Haut. Aber die *Polistes*-Wespen besitzen nur vier schwache Sägezähne, so daß der Stachel nicht in der Haut stecken bleibt.

Fig. 7.
Abgeknickte *Polistes*-Wabe (B) an einem Brettchen befestigt. Oben links ein ♂, teilweise hinter der Wabe.

„Eine erregte *Polistes* spreizt die Flügel, richtet sich vorne auf, fixiert den Feind und stürzt plötzlich auf ihn los, versetzt ihm einen Stich und kehrt wieder auf das Nest zurück, worauf sie wieder die Drohstellung einnimmt.“ So berichtet Siebold, ich habe von einer *Polistes* keinen einzigen Stich erhalten.

Und daß ich sie nicht gerade mit Glacehandschuhen anfaßte, dürfte die **Figur 7** beweisen. Das Nest war ehemals an einem Grashalm befestigt und sollte von mir photographiert werden. Der Wind warf zweimal den als Hintergrund wirkenden großen Pappdeckel auf die Wabe, die unglücklicherweise abknickte. Dabei wurde ein ♀ erschlagen. Unmittelbar daraus befestigte ich die Wabe auf dem Brettchen. Der Anleitung Siebolds folgend band ich den restigen Stiel der Wabe an eine Schnur, zog diese durch das Loch des Brettchens und siegelte sie auf der Hinterseite fest. Die 16 auf der Wabe hockenden ohnehin gereizten Wespen protestierten eifrig brummend. Aber dabei blieb es. Da sie den Tabaksrauch über alles hassen und beim ersten Rauchschwaden entsetzt abstieben, hätte ich die „Beweglichmachung" leicht vornehmen können. Aber ich wollte es darauf ankommen lassen, ob sie eine solch rücksichtslose Behandlung von meiner Seite dulden würden. Gegen andere Personen, die ans Fenster traten, benahmen sie sich nicht immer so harmlos. Ich neige zur Ansicht, daß die *Polistes*-Wespen eben mich, ihren Pfleger, kennen gelernt hatten. Wenn ich mich bei trübem Wetter, wo sie nicht ausfliegen, am Fenster zeigte, bäumten sie sich, auf vier Füßen stehend, oftmals über den Rand der Wabe weit hinaus und heischten das über alles geliebte Zuckerwasser.

Auch im Nebenzimmer standen einige *Polistes*-Nester. Diese kontrollierte ich aber nur 2—3 Mal am Tage. Die Wespen auf diesen Waben machten aber immer Miene, sich auf mich zu stürzen. Auch der Zuckerwasser-Pinsel konnte sie nicht immer beruhigen.

Vier meiner Jungen hielten sich ebenfalls *Polistes*-Nester. Aber deren Wespen schienen nicht immer mit der Pflege einverstanden und immer wieder einmal setzte es Stiche ab. Das Schmerzgefühl sei aber höchst ungleichmäßig gewesen, wurde mir berichtet. Während der eine Stich kaum bemerkbar war, preßte der andere Tränen des Schmerzes aus. — — —

Die Königin, die im Herbst befruchtet wurde und überwintert hat, beginnt bei schöner Witterung Ende April, Anfangs Mai mit dem Nestbau. Wenn eine gewisse Zahl Zellen fertig gestellt ist, werden längliche, glänzende, hellgelbe Eier in die Mittelzellen abgelegt. Der Eierlege-Drang scheint aber oftmals recht groß zu sein. Dann werden Zellen mit Eiern bestiftet, deren Bau kaum begonnen worden ist. Wir fanden in manchen Zellen zwei, sogar drei Eierchen vor. Immer aber kam nur ein Ei zur Entwicklung. Als eine Instinktirrung ist es wohl zu bezeichnen, daß in eine Zelle, die von der *Eudurus argiolus*-Puppe (siehe weiter unten!) besetzt war, ein Ei abgelegt worden war.

Die Eier wurden stets in die Ecke, die durch zwei zusammenstoßende Kanten gebildet wurde, abgesetzt und mit dem unteren Pol angekittet. Mit der Breitseite lagen sie dann an der Wand. Alle Eier waren an einer der sechs Zellenwände befestigt, die dem Stiel am nächsten stand.

Häufig sahen wir an der dem Ei gegenüber liegenden Seite ein Tröpfchen Honig hängen. Davon muß noch weiter unten berichtet werden.

Ich habe öfter die ♀♀ beim Eierlegegeschäft überrascht. So am 6. XII. mittags $^3/_4$12. Der Hinterleib stak so tief in der Zelle, daß nur noch die gelbe Einfassung des 1. Hinterleibs-Abschnittes zu sehen war. Die Flügel lagen der Länge nach auf der Wabe. Die ♀ blieb

ganz ruhig in der Zelle stecken, bewegte den Kopf, mich genau musternd, hin und her und ließ sich auch nicht stören, als ich das Nest zur besseren Beobachtung an das andere Fenster trug und mit der Lupe untersuchte. Ich zählte ganz langsam bis auf 155, bis sie sich bequemte, hervorzukommen. Das Legegeschäft hatte also länger als 3 Minuten gedauert. Die 13 anwesenden ☿☿ beachteten das Treiben der ♀ gar nicht. Diese stolperte langsam weiter, ohne in die eben verlassene Zelle hineinzublicken.

Am 27. VII. legte die Königin ein Ei in eine alte Zelle, deren Deckel noch garnicht vollständig entfernt war. Frischausgelaufene ☿, die der ♀ begegneten, wurden von ihr zärtlich betastet und vom Kopf bis zum Hinterleib abgeleckt.

[Einer meiner Jungen will beobachtet hahen, daß die ♀ ein Ei aus der Zelle hervorgeholt und eine Larve damit gefüttert habe. Dieses Verhalten würde erinnern an das Tun der Ameisenmütter, die sich im Herbste einschließen und die ausschlüpfende Brut mit den eigenen Eiern füttern.]

So arbeitet die ♀ bei Sonnenschein mit großer Hast, fügt Zelle an Zelle, legt Eier, pflegt die Larven, verfällt aber in dumpfes Brüten, wenn trübes Wetter eintritt. Untätig hängt sie dann, wie auch nachts, hinter der Wabe, kommt aber bei Störungen steifbeinig, halberstarrt hervor, untersucht die Zellen und zieht sich wieder auf ihren Wachtposten zurück.

Eine unserer *Polistes*-Königinnen blieb über Nacht von ihrem Neste fern und stellte sich bei Sonnenschein erst am nächsten Morgen wieder ein.

Ei, Larve und Puppe.

Das Ei scheint notwendig der mütterlichen Pflege zu bedürfen. Auf mutterlosen Waben werden die Eier dunkler, verlieren ihren Glanz und sterben ab. Aber auch die ♀ vernachlässigt manchmal die Eier. Das irrtümlicherweise in eine Zelle abgelegte zweite und dritte Ei wird nicht gepflegt.

Die jungen Larven sind mit dem Hinterteil an einer Längswand der Zelle angeheftet und stehen im spitzen Winkel von der Anheftstelle ab. Je nach der Witterung, von der eine mehr oder minder reiche Fütterung abhängt, geht die Entwicklung der Larven schnell oder langsam vor sich. Auch von der Zahl der vorhandenen Arbeitskräfte, die den Außendienst verrichten, hängt die Entwicklungsdauer, aber auch die künftige Größe ab.

Die jungen Larven sehen weiß, der Kopf etwas gläsern aus. Mit der Zeit verhornen die Mauerwerkzeuge und erhalten eine immer dunkler werdende Farbe, die sich dann stark von dem Elfenbeinweiß des Larvenkörpers abhebt. Dieser füllt allmählich die ganze Zelle aus. Dabei ist der Rücken gewölbt, die Bauchseite abgeflacht. Die dem Verpuppen nahe Larve senkt den Kopf bauchwärts, die Köpfe der übrigen stehen in der Mitte der Zelle und sind immer bereit Nahrung zu empfangen, was sie durch langsame Pendelbewegungen kundtun. Die **Figur 8** zeigt das Aussehen des Kopfes von oben gesehen.

Fig. 8.
Der Kopf einer *Polistes*-Larve von oben gesehen.

„Die Mundteile der *Polistes*-Larven sind von sehr wulstigen Lippen umgeben, von denen die Unterlippe mit drei kugeligen Erhabenheiten über den Eingang zur Mundhöhle soweit hinaufragt, daß sie die beiden Kieferpaare fast gänzlich bedeckt. Die beiden Mandibeln sind stark komprimiert und sichelartig gebildet, deren gekrümmte Spitzen bei geschlossenem Maule der Mundhöhle zugewendet sind. Dicht hinter der dunkelgefärbten Spitze dieser Mandibeln befindet sich noch eine zweite kleine dunkle Spitze. Als rudimentäre Maxillen lassen sich zwei kurze, weit voneinander stehende konische Wülste deuten, welche mit zwei kleinen schwarzen Spitzen endigen. Auch diese beiden Maxillen haben in der Ruhe ihre Spitzen nach innen gewendet. Nur bei Schluckbewegungen erheben sich diese Kieferteile aus der Tiefe des sich öffnenden Maules, um die dargereichten vorgekauten Bissen in die Mundhöhle hineinzudrücken.“ (Siebold.)

Die Wespen bringen die zur Fütterung benutzten Insekten meistens schon in runden Ballen auf das Nest. Frühere Beobachter hielten diese grünen Kugeln für Pflanzenstoffe. Es sind aber vorzüglich Blattwespenlarven und Schmetterlingsraupen, die zur Nahrung dienen. Die Ammen tauchen, wenn der Ballen genügend durchgekaut und eingespeichelt ist, mit dem Vorderkörper in die Zelle nieder, berühren die Larven mit den Fühlern und legen ihnen einen kleinen Bissen auf den Kopf. Deren sichelförmigen Zangen greifen darnach und ziehen den Bissen gemach in die Tiefe. Wir versuchten, den Maden solche mundgerecht zerkleinerten Stücke beizubringen. Mit wenig Erfolg. Die Maden mühten sich in der Regel vergeblich, den Bissen hinabzuwürgen. Es fehlte die Einspeichelung. Dagegen gelang es den Larven mit drei „Griffen“ der Kieferzangen die aus anderen Zellen entnommenen Eier hinabzubefördern, was mit der oben angeführten Beobachtung des Jungen übereinstimmen dürfte.

Janet behauptet, daß *Polistes*-Larven durch rote Nahrung, die ihnen von den ♀♀ gereicht worden, eine rote Farbe angenommen hätten. Wir sahen zu, wie eine rote „Kugel“ verfüttert wurde. Am nächsten Tag waren 3 Larven wirklich merklich rot gefärbt.

In der *Polistes*-Literatur fanden wir auf Schritt und Tritt die von Siebold übernommene Behauptung, „ . . . . ihre Brut füttern die *Polistes*-Wespen . . . . nicht mit Honig, sondern stets mit animalischer Kost. Ich kann nur glauben, daß die *Polistes*-Wespen diesen Zuckervorrat für sich als eine Art Genußmittel benutzen. Sehr oft sah ich nämlich auf einer *Polistes*-Wabe eine und die andere Wespe mit dem Kopfe sehr tief in einer Zelle stecken und eine sehr geraume Zeit in dieser müßigen Zurückgezogenheit verweilen. Da ich keine andere Bewegung bei ihnen wahrnahm, als ab und zu eine leise zuckende Bewegung der Tarsenglieder ihrer nach hinten gerichteten und etwas aus der Zellen-Mündung hervorragenden Hinterbeine, glaubte ich umsomehr, daß sich solche Wespen in dieser Situation einer behaglichen Ruhe hingeben, weil ich späterhin auch *Polistes*-Männchen, die sich mit Brutfütterung nichts zu schaffen machten, auf ähnliche Weise in den Zellen versteckt fand. Um diese Wespen aus ihrer Ruhe aufzurütteln und zu veranlassen, aus ihren Schlupfwinkeln hervorzukriechen, bedurfte es von meiner Seite stets eines stärkeren Anstoßes gegen ihre Hinterleibsspitze, wobei ich alsdann bemerkte, daß die von ihnen verlassene Zelle entweder leer war oder jenen . . . Zuckervorrat enthielt.“

Rouget hat schon 1873 *Polistes*-Larven mit Zuckerlösung gefüttert. Auch uns gelang es ganz leicht. Mehrere mutterlose Waben wurden von uns 16 Tage betreut. Wir versuchten die Mütter zu ersetzen und reichten den Larven zuerst Kunst-, dann echten Bienenhonig. Beide Süßstoffe wurden anfangs gierig angenommen. Es scheint aber, daß wir ihnen mit den konzentrierten Stoffen die Freßwerkzeuge verschmierten. Immerhin hielten wir die Larven so bis 16 Tage am Leben. Einige verpuppten sich unterdessen, die Mehrzahl aber ging zugrunde. Vielleicht hätten wir mit Zuckerwasser bessere Ergebnisse erzielt. Diese Lösung wurde, als wir später zu dieser Fütterung schritten, mit Freuden angenommen. Es gelang aber auch damit nicht, sie vollständig aufzuziehen. Gierig wurde aber von den Larven der Honig geschlürft, den wir den *Polistes*-Waben selbst entnommen hatten. Wir versuchten das so oft mit gleich gutem Erfolg und beobachteten dabei mit der Lupe, daß eine Täuschung unsererseits ganz ausgeschlossen ist. Die ♀♀ gingen auch ununterbrochen an schönen Tagen an das Zuckerwassernäpfchen und kehrten von da auf ihre Waben zurück. Dort tauchten sie entweder selbst in die Zellen zu den Larven hinab oder verschenkten erst die süßen Tropfen, die an den Kiefern hingen an andere ♀♀, die nun ihrerseits die Maden damit fütterten. Um ganz sicher zu gehen, färbten wir die Zuckerlösung mit Eosin rot und beobachteten, wie nicht nur die Zellen im Grunde sich mit rotem „Honig" füllten, sondern auch die Larven eine rote Färbung annahmen. Es ist uns unverständlich, wie Siebolds Annahme so kritiklos von den anderen *Polistes*-Beobachtern übernommen werden konnte, wo dessen Behauptung so leicht zu widerlegen war.

Ein krüppelhaftes ♀, dessen Flügel vollkommen verkümmert waren **(Figur 9)**, das also sicher nicht auswärts animalische Nahrung beziehen konnte und aus einer mutterlosen Wabe ausgeschlüpft war, verfütterte nichts Anderes als das von uns gereichte Zuckerwasser. Da es aber später entkam, konnte der interessante Versuch, ob *Polistes*-Larven auch ohne amalische Kost zur Entwicklung kommen, nicht zu Ende geführt werden. Wir beobachteten auch scharf, ob es die wenigen auf der Made befindlichen Larven nicht zur Fütterung der anderen verwende. Am Tage vor dem Verschwinden hatte es in der Tat eine Larve herausgeholt. Diese hing zur Hälfte auf der Wabe, 12 Tage aber hatte dieses krüppelhafte ♀ nichts anderes als Zuckerwasser verfüttert. Daß dieser Süßstoff wirklich verdaut wurde, erkannten wir, als wir Zuckerwasser fütterten, das mit Eosin rot gefärbt worden war. Zwei Larven, die wir damit fütterten, nahmen am nächsten Tage eine schwachrote Färbung an und stachen gut von den elfenbeinweißen Nachbarn ab. Der rote Farbstoff schadete nichts. Die Larven verpuppten sich und ergaben normale ♀♀.

Fig. 9.
Flügelloses Hilfsweibchen sucht mit den Flügelstummeln Ventilationsbewegungen zu machen.

Die Larven entwickeln sich ungleich schnell. Außer den oben angeführten Gründen mag auch der Umstand mit dazu beitragen, daß bei der Fütterung keinerlei Reihenfolge eingehalten wird. In drei Minuten wurde einmal eine Larve 5 mal von demselben ♀ gefüttert, während die hungrigen Nachbarn leer ausgingen. Eine fütternde Amme untersucht mit der Nahrung in den Kiefern jede Zelle, sogar die gedeckelten, wo sie doch gewiß auf keine Abnahme zu rechnen hat, ja sie kriecht sogar in die Zellen tief hinein, aus denen kurz zuvor Schwestern ausgelaufen sind. Die ältesten Maden sitzen im Mai in den Zellen, die dem Stiel am nächsten stehen. Mit den fortschreitenden Wochen rücken sie aber immer mehr der Peripherie zu, während die Innenzellen entweder Eier, junge Brut oder Honig enthalten. Die Maden sitzen aber stets so in der Zelle, daß sie alle gegen den Stiel zu orientiert sind. Wenn die Sonne die Wabe bescheint, treten auf die wulstigen Larvenlippen helle Speicheltröpfchen, die stark glänzen und in immerwährender Bewegung sind. Dieses Flimmern tritt sofort auf, wenn eine Wabe aus dem Dunkel in den hellen Sonnenschein gebracht wird und zeigt sich auch bei Larven, die einige Tage ohne Futter geblieben sind.

Ein eigentümliches Gebaren von reifen Larven konnten wir einige Male beobachten; sie krochen in der Zelle hoch, krümmten den Kopf immer mehr bauchwärts und kugelten schließlich aus der Zelle. Im Laufe des Sommers fanden wir immer wieder einmal eine solche Larve lebend am Boden liegen. Sie wurden von den Wespen, denen wir sie darreichten, der Länge nach aufgeschnitten. Dabei kam der rote Magen zum Vorschein, der sauber herauspräpariert und schließlich über Bord geworfen wurde. Der flüssige Inhalt des weißen Schlauches ging zunächst in den Kropf des Tieres über, die Haut wurde zerkaut und dann in kleinen Stücken den Maden auf den Kopf gelegt. Dann begann das Füttern aus dem Kropf. Auch Pronymphen, Nymphen, ja fertig ausgebildete *Polistes*-Wespen, die wir aus den Zellen holten und reichten, fanden Abnehmer.

Die erwachsene Larve nimmt keine Nahrung mehr an und hängt den Kopf bauchwärts. Dann beginnt sie zu spinnen. Einer meiner Jungen hat das Spinnen am 18. VII. genau verfolgt und folgenden schriftlichen Bericht erstattet:

„Eine sehr dicke Larve, die sich so hoch in der Zelle heraufgearbeitet hatte, daß sie mit dem Kopf über deren Rand hinauskam, drückte ihren Mund längere Zeit gegen den Rand der Zelle (a). Das wiederholte sie an vielen anderen Stellen (b, c, d, e) und drehte sich dabei, bis sie wieder zur Anfangsstellung (a) kam. Dort wiederholte sie das rätselhafte Tun, zog nun den Kopf so weit zurück als es eben ging, brachte einen Faden aus dem Munde, der am Zellrand angeleimt war. Sie rückte hierauf etwas seitwärts und klebte den Faden, der nunmehr bogenförmig abstand, wieder am Rand an (c). So wurden Bogen gespannt von a nach c, b nach d usw. Die Fäden berührten sich nur an einem Punkte und so entstand ein lockeres Gewebe, das sich immer mehr aufwärts wölbte. Dann verband sie die Bogen der einen mit den Bogen der anderen Seite, sodaß das Mittelstück entstand. Noch war alles fein und durchsichtig. Immer weitere Fäden wurden eingeflochten, wobei der Kopf sich hin- und herbewegte Schließlich war der Deckel undurchsichtig geworden. — Da die Larve unmittelbar am Zellrand arbeitete, nicht wie die anderen Larven mehr in der Tiefe, wurde sie oftmals

von den Wespen gestört. Sie traten bei ihrer Arbeit der Larve auf den Kopf und reichten Futter, was abgelehnt wurde. Eine ☿ stellte sich über die spinnende Larve und fuchelte mit den Flügeln. Das zarte Gewebe aber wurde von den darauf herumstrampelnden Wespen nicht zerrissen.“ — Die neuen Deckel sind an der silbergrauen Farbe leicht kenntlich. Sie verfärben sich aber bald und dunkeln nach. Gelbe Deckel verraten oft die Anwesenheit des *Polistes*-Schmarotzer *Eudurus argiolus*, von dem weiter unten noch die Rede ist.

Der Zelldeckel bleibt nunmehr etwa 20 Tage verschlossen. Unter ihm vollzieht sich eine mehrmalige Häutung und eine langsame Umwandlung.

Die ☿☿ merken anscheinend, wenn die Zeit der Puppenruhe zu Ende geht, denn sie beginnen in die Mitte des Deckels ein Loch zu schneiden, das durch das ausschlüpfende Insekt entsprechend erweitert wird. Wenn diese Hilfe unterbleibt, schneiden die noch Eingeschlossenen den Zelldeckel rings am Rande auf, schieben ihn vor sich her oder klappen ihn hoch, falls er noch an einer Seite hängt Gar oft klappt die Falltüre (**Figur 6**, s. Seite 116) zurück und wenn man nicht genau zusieht, erw artet man aus solchen Zellen immer noch Zuzug.

Die Zahl der Puppen auf einer Wabe ist natürlich höchst verschieden. Auf einem Nest konnten wir einmal unter 53 Zellen 42 Deckelzellen feststellen.

Die Deckel sind oft in verschiedener Höhe angebracht, was wohl mit der Größe der Larven im Zusammenhang steht. Zellen, die aber ganz tief im Grunde gedeckelt sind, enthalten einen Schmarotzer (*Elasmus*), auf den wir gleichfalls noch weiter unten zu sprechen kommen.

Die Imago.

Die ausschlüpfenden Wespen sind vollkommen ausgebildet. Auch die Flügel, die zuerst stahlblau glänzen und noch feucht sind. Die jungen ☿ beteiligen sich nach kurzer Reinigung und nachdem sie von den bereits Anwesenden gefüttert worden sind, gleich an der Arbeit. In der Nähe der Wabe am Boden fanden wir oft kalkweiße Tropfen mit einem schwarzen Kerne liegen. Das war der Kot, den die frischausgelaufenen Wespen abgegeben hatten.

Verschiedentlich schlüpften auch verkrüppelte ☿☿ aus. Bei dem einen Krüppel war der zweite Hinterleibsring auf der Oberseite tief eingebuchtet, der andere besaß nur 3 Flügel, beim dritten stand der Hinterleib stark nach der Seite, die Brust stak noch in der Nymphenhaut, der vierte Krüppel, den wir bereits oben erwähnt haben, besaß nur zwei Flügelstummel. Er war aus einer mutterlosen Wabe, die noch 3 Larven und 9 Puppen enthielt, ausgelaufen. 9 Puppen ergaben noch 7 normale ☿☿. Das verkrüppelte Wesen versorgte die drei Larven mit dem Zuckerwasser, das ich ihm auf dem Pinsel reichte und war äußerst tapfer in der Verteidigung seiner Wabe. Es vertrieb alle Wespen, die ich auf sein Nest setzte, obwohl es doch eine Hilfe recht notwendig hätte gebrauchen können. 14 Tage hielt ich das Tierchen. In der letzten Zeit wanderte es aber gerne aus und mußte immer wieder zurückgebracht werden.

Die ab Mitte Juni ausschlüpfenden ☿☿ unterscheiden sich von der ♀ durch die Größe und Farbe. Sie sind bedeutend kleiner und etwas

dunkler. Aber diese dunklere Farbe verbleicht bald. Die zuerst etwas stahlblauen Flügel verblassen und werden besonders an den Ansatzstellen ledergelb wie die der Königin. Kleine ♀♀ krochen übrigens bei uns noch Ende August aus Waben, deren Brut längere Zeit schlecht gefüttert worden war. Es hängt also dieser Zwergwuchs von der Menge der Nahrung ab.

Diesen „kleinen Hilfsweibchen" folgen allmählich immer größere, bis im Juli-August ♀♀ ankommen, die an Größe der Königin vollkommen gleichen. Wenn sie einige Zeit mitgearbeitet haben, sind ♀ und „große Hilfsweibchen" kaum mehr auseinander zu halten. Es dürfte sich empfehlen, die Königin beizeiten durch einen Punkt auf dem Rücken zu zeichnen. Wir benutzten bei späteren Versuchen eine flüssige Bronzefarbe dazu, die sehr lange hielt und sehr auffällig war. —

Fig. 10.
Erstarrte *Polistes*-Wespen auf der Wabe, an einem kalten Tage aufgenommen.

Die Hilfsweibchen arbeiten wie die ♀ auch nur, wenn die Sonne scheint. Bei trübem, regnerischem oder windigem Wetter sitzen sie zusammengedrängt auf oder hinter der Wabe oder verkriechen sich in leere Zellen. Sie sitzen dann auch am Tage so ruhig, daß es uns oft gelang, sie unter Anwendung der kleinsten Blende, die eine Belichtungsdauer von über einer Minute erforderte, zu photographieren. Leider bringt (**Figur 10**) das Lichtbild niemals eine deutliche Zeichnung, da die gelben Farbtöne sich vom Grau der Wabe nicht genug abheben.

Nur einmal während eines mäßigen Gewitterregens flogen sie ab und zu. Es war ordentlich schwül. Einige Male kam es auch vor, daß die abwesenden ♀♀ und ♂♂ von einem Regenguß oder von starkem Wind überrascht wurden. Sie fanden sich beim Sonnenschein am nächsten Tage wieder ein.

Mit besonderer Vorliebe setzen sie sich auf stark erwärmte Gegenstände. Der Metallständer, in dem die Wabe A stak, und das mit Blech beschlagene Fenstersims wurde häufig aufgesucht, auch das von den Sonnenstrahlen stark erhitzte Dach und die durchwärmten Wände. Die Flugstraße unserer Wespen führte nach N, wo sie am ersten ins Freie und zwar auf die weitausgedehnten Wiesen am Lohrbach gelangten.

Wir erkannten die Feldwespen immer gleich an einer Eigentümlichkeit beim Fliegen. Sie lassen nämlich die rostgelben Hinterfüße immer steif herabhängen, aber nicht nur — wie Siebold sagt — beim Anflug, sondern auch beim Abflug von der Wabe. Ich erkenne sie auch am Flugton. Dieser steht eigentlich in gar keinem Verhältnis zu dem kleinen Insekt. Wenn dicke Hummeln und stattliche Hornissen noch tiefer brummen, so wundert das nicht. Aber der tiefe Ton h (die Mittellage des 2. Basses) hätten wir von dem zierlichen Geschöpf nicht erwartet. Wenn man (wie Lamdois) die Tonhöhe als Gradmesser zur Berechnung der Flügelschläge macht, ergibt sich die Zahl 120. So wenige Flügelschläge macht das Tier in der Sekunde! Diese niedere Schwingungszahl und die herabhängenden Hinterbeine mögen wohl das Ihrige dazu beitragen, daß der Flug der *Polistes*-Wespen nicht so gewandt ist wie der der *Vespa*-Arten. —

Fremde Tiere oder auch andere Gegenstände, die wir auf die Wabe brachten oder mit der Pinzette reichen wollten, wurden kurz fixiert, mit den Zangen erfaßt und in weitem Bogen rückwärts herabgeschleudert. Bei bekannten Beutetieren, die sie früher als geeignet für Larvenfutter gefunden hatten, machten sie eine Ausnahme. Blattwespen- und kleine haarlose Schmetterlingsraupen wurden angenommen. Die Puppen von *Formica sanguinea*, an denen sie gestern Gefallen gefunden, wurden heute hartnäckig verweigert, Nymphen von Knotenameisen gerne angenommen. Blattläuse erregten starken Widerwillen, was sie durch erregtes Reiben der Kinnbacken und fieberhaftes Fühlertrillern kundgaben. Der Körperinhalt einer größeren Raupe (*Eriogaster*), eine Wiesenheuschrecke fand Anklang. Ein toter Ameisenlöwe wurde aufgepackt und im Fliegen abgeworfen. Nie wurden *Polistes*-Larven oder Nymphen verweigert. Sie waren ganz gierig auf solche Bissen und ließen sich oftmals eher von der Wabe, an der sie sich bis zum letzten Augenblick krampfhaft anklammerten, abreißen, als daß sie die Beute losgelassen hätten. Ganz große Larven verschwanden in wenigen Minuten. Noch schneller ging das Geschäft, wenn sich mehrere ♀♀ beteiligten. Und das ist die Regel. Als ich einmal eine feiste *Vespa media*-Larve gab, reichten die schwachen Kräfte dreier Hilfsweibchen nicht aus, den schweren Körper oben auf der Wabe zu halten. Sie ließen aber nicht locker und hingen schließlich nur noch mit den Hinterfüßen unterhalb der Wabe. **(Figur 11.)**

Fig. 11.
Unten: Drei Hilfsweibchen bearbeiten eine große Larve gemeinsam zur Verfütterung der eigenen Maden.
Oben: Ein Hilfsweibchen schwirrt mit den Flügeln zur Lufterneuerung in den Zellen.

Von dem eingetragenen Honig und seiner Verwendung wurde oben schon gesprochen. Er wird in kleinen braunen oder hellgelben Tröpfchen eingetragen und in der ersten Zeit in den Außen-, später in den Innenzellen aufgespeichert. Manchmal enthält eine Zelle drei oder vier

solcher Tröpfchen. Auch das Zuckerwasser, das dem Näpfchen entnommen worden ist, wurde aufgestapelt. Die Tropfen flossen aber zusammen, füllten dann teilweise den unteren Teil der Zelle, fielen auch, wenn das Nest zu schnell niedergesetzt wurde, heraus. Eingedickte Honigtropfen fanden wir auch in Zellen, die bereits mit Eiern oder mit Larven besetzt waren. Sie hingen dann an der gegenüberstehenden Zellwand. Der Honig nahm zu und ab. Bei schlechtem Wetter verproviantierten sich die Wespen in den Honigzellen, das Fehlende wurde bei schönem Wetter meistens schnell wieder ersetzt.

Wenn sich die *Polistes*-Wespen in den Honigzellen oder sonstwie beschmutzt haben, beginnen sie eine umständliche und zum Lachen reizende Reinigung. Die Fühler werden durch die Vorderbeine abgekehrt, die Beine durch die Kiefer gezogen und abgeleckt. Die Hinterbeine reinigen sich gegenseitig durch Reiben, der Hinterleib wird geputzt, indem er die aneinandergepreßten Flügel auseinanderschiebt. Die Vorderfüße können so abenteuerlich gekrümmt werden, daß sie sich oben auf der Brust fast begegnen. Wenn die Wespen sich im warmen Sonnenschein rekelten, breiteten sie die sonst gefalteten Flügel fächerartig aus, hoben den Hinterleib möglichst steil in die Höhe und kreisten damit einmal nach rechts, einmal nach links, während die Füße breitspurig auf der Wabe verankert waren. Köstlich war's anzuschauen, wenn sie sich das Tröpfchen zähen Honigs, das wir ihnen an die Zangen gestrichen hatten, zu entledigen suchten. Da standen sie hoch aufgerichtet und schabten mit den Vorderbeinen den weit nach rückwärts gebogenen Kopf krampfhaft ab. Die Vorderbeine möchte ich geradezu den Gradmesser für ihre Stimmung nennen. Gegen das geringste Rüchlein Tabak haben sie eine fürchterliche Abneigung. Sie fahren plötzlich in die Höhe, trillern mit den Fühlern, beklopfen sich mit den Vorderbeinen die Kinnbacken und beginnen augenblicklich brummend mit den Flügeln Wind zu machen, um den unangenehmen Geruch zu vertreiben. Kommt aber ein etwas starker Rauchtabakschwaden, dann ist's keines Haltens mehr. Sie stieben entsetzt vom Neste ab. In einem solchen Augenblicke konnten wir sie einmal knipsen. **(Figur 12.)**

Fig. 12.
Abfliegende Wespen, vertrieben durch Tabakrauch.

Aber auch bei anderen Gelegenheiten sieht man sie sich plötzlich aufrichten und oft längere Zeit mit den Flügeln vibrieren, wobei dann der Ton gis (2. Baß) erklingt. Um nicht in die Luft getragen zu werden, krallen sie sich mit den weitgespreizten Beinen an der Wabe fest. Diese Flügelbewegung wird unausgesetzt bald von dieser, bald von jener Wespe geübt, wenn die heiße Sonne die Wabe bescheint und ist zweifellos

als Ventilationsbewegung zu deuten, durch die eine in der Tiefe der Zellen vorhandene Luftstagnation verhindert wird. Es erinnert an das Luftfächeln der Bienen und an die Tätigkeit des Hummeltrompeters, den Hoffer einwandfrei bei starken Hummelnestern feststellte. Es soll dadurch die verdorbene Luft aus dem Neste herausbefördert werden.

Wie sehr diese Ventilationsbewegung den *Polistes*-Wespen in „Fleisch und Blut" übergegangen sein muß, erkannten wir, als das krüppelhafte ♀, von dem oben die Rede war, mit seinen Flügelstummeln die Bewegung zu machen versuchte, was wirklich rührend anzusehen war. (**Figur 9,** s. Seite 152.) Dabei erzeugte es ein schnarrendes Geräusch. Diese Ventilationsbewegung an heißen Tagen steht durchaus in Uebereinstimmung mit dem Bestreben durch Flügelschlagen den unangenehmen Tabakrauch zu entfernen.

Wenn ich mit einem Hohlspiegel, wie ihn der Arzt benutzt, das Sonnenlicht auf einen Teil der Wabe warf und diese dadurch erwärmte, begann wie auf Befehl ein schnelles Flügelwirbeln aller von der Wärme getroffenen Wespen.

Der Bau der Zellen geht rasch vonstatten. Am 8. VI. konnte ich eine ♀ besonders gut beobachten. Sie brachte eine dunkelgraue runde Kugel mit, setzte sie seitlich auf die Wabe und zog mit den Kiefern, rückwärts gehend, den Baustoff im Halbkreis um ein bereits abgelegtes Ei. Sie schritt von 1 bis 2, drehte sich flink um, legte den Weg von 2 nach 1 zurück und hatte so ein 2 mm hohes Band, das sofort an der Luft erhärtete, um das Ei gezogen. Dabei waren Vorderfüße und Fühler in immerwährender Bewegung. Es scheint, als ob sie wie Zirkel gebraucht wurden. In gleicher Weise werden auch die Zellen, aus denen bereits Wespen ausgelaufen sind, oder in denen Larven heranwachsen, oben angesetzt. Sie überragen manchmal die Nachbarzellen um 5 mm. Der neuangesetzte Streifen hat eine hellere Farbe.

Die *Polistes*-Wespen sind bei aller Gutmütigkeit mißtrauisch, besonders ihren eigenen Artgenossen gegenüber. Dieses Mißtrauen äußert sich besonders stark, wenn bei Sonnenschein irgend eine fremde Feldwespe sich auf die Wabe verirrt hat. Die Königin saust wie eine Furie herbei und beruhigt sich erst nach längerer Zeit. Mit ihrer Aufregung steckt sie die Hilfsweibchen an, die dann von jeder Anfliegenden, auch von denen zum Nest gehörigen, die Abgabe der Parole erzwingen. Sie neigen sich schon weit über den Rand hinaus vor, bevor noch die Landung erfolgt ist und wollen so schon erkunden, ob Freund, ob Feind naht. Sie haben auch alle Ursache, fremde *Polistes*-Wespen nicht auf dem Nest zu dulden.

Wiederholt habe ich beobachten können, daß ♀♀ aus einer Zelle eine Larve herauszerrten und sie zur Fütterung zubereiteten. Aus einer der Wabe A zugesellten Wabe verschwanden zu einer Zeit, wo viele ♀♀ vorhanden waren und gutes Wetter herrschte, nach und nach alle Eier und Larven, die die ♀♀ vor kurzem angenommen und mitgepflegt hatten. Die Puppen wurden verschont.

Wir beobachteten, daß eine von uns gezeichnete ♀ von einer mutterlosen Wabe nacheinander 24 Larven herausholte, zerkaute und dann auf dem eigenen Nest an die Freunde verteilte. Eier und Puppen ließ sie jedoch in Ruhe. So versteht man das Mißtrauen. Was sich fliegend dem Neste nähert, ist hinreichend verdächtig. Einmal schoß eine Rauchschwalbe am

Fenster vorbei. Die zahlreichen Wespen, die träge auf der Wabe herumlagen — es war ein trüber und kalter Tag — standen augenblicklich in der Abwehrstellung. Langsam erst schlossen sie wieder die Flügel und duselten weiter. Einmal verflog sich ein ♀, die eine Blattwespen-Afterraupe in den Kieferzangen trug, auf eine fremde Wabe. Die vor ihr sitzenden Wespen sahen nur die Beute, die sie sofort zu teilen sich anschickten, die hinten sitzenden nahmen aber sofort den Fremdgeruch wahr, bissen und rissen an Hinterleib und Flügeln, bis die schöne Beute im Stich gelassen wurde. Eine so angegriffene Wespe sucht immer die Flügel möglichst weit unter den Hinterleib zu pressen. —

Wie bei den Bienen- und Wespenarten, kann auch das Hilfsweibchen der *Polistes*, das ja im Bau durchaus der ♀ gleicht, Eier legen. Aus diesen unbefruchteten Eiern laufen freilich auch nur ♂♂ aus. Dies nachzuweisen war Siebolds Ziel bei seiner vierjährigen Arbeit.

Aus seiner großen tabellarischen Uebersicht ist zu entnehmen, daß im Juli, hauptsächlich in der ersten Hälfte dieses Monats, von den jungfräulichen ♀♀ Eier gelegt wurden, aus denen nur ♂♂, und zwar meistens im Juli, entstammten. Die Entwicklung dauerte 7 bis 27 Tage. Die Höchstzahl der auf einer Wabe erzeugten ♂♂ war 51, die mindeste 13. Siebold fand auch im Freien an weisellos gewordenen Nestern Drohnenbrütigkeit vor. Er stellte in einer solchen Wabe einmal 72 männliche Puppen, Pronymphen und Larven fest.

Sinne.

Die *Polistes*-Wespen haben einen guten Gesichtssinn. Lebhafte Bewegungen, die man zwei Meter vom Neste entfernt macht, lösen die Abwehrstellung aus. Die ♀ und ♀ kriechen dann langsam an den Rand der Wabe heran, um näher zu kommen, die Köpfe wenden sich dem verdächtigen Gegenstand zu und verfolgen seine Bewegungen. Siebold meint, die von einem Ausflug heimkehrende Wespe würde an ihrem leisen Summen von den Zurückgebliebenen erkannt. Das ist sicher nicht richtig, denn sonst wäre es nicht verständlich, daß die einmal durch einen vorhergehenden Fremdbesuch erregten Wespen sich jeder anfliegenden Artgenossin weit über den Rand hinaus entgegenstemmen. Sie erkennen den Freund erst dann, wenn er sich niedergelassen und die Fühler mit den Zurückgebliebenen gekreuzt hat.

Wie oben ausgeführt, sind die *Polistes*-Wespen ungemein empfindlich für Tabakrauch. So kamen wir darauf, ihren Geruchsinn mehreren Proben zu unterwerfen. Stoffe, die auf unseren Geruchsinn scharf und beißend einwirkten (wie Essigessenz, Hoffmannstropfen, Essigäther, Lysol, Kreosolseifenlösung), die wir unserer Hausapotheke entnahmen und unmittelbar unter der Wabe anstellten, verursachten auf dem stark besetzten Nest weiter keine Aufregung. Als wir aber mit einem Gummischlauch Leuchtgas unter das Nest leiteten, begannen die bekannten Ventilationsbewegungen der Flügel und das erregte Kinnbackenklopfen; aber zum Abflug waren sie nicht zu bewegen.

Die Tiere lernen.

Wenn ich mit dem Haarpinsel Zuckerwasser fütterte, konnte ich sofort die Neuausgeschlüpften erkennen. Sie krochen heran und bissen danach, um im nächsten Augenblick den Vorderleib rückwärts zu werfen.

Sie benahmen sich, als ob sie ein fremdes Tier von der Wabe hinabschleudern wollten. Die älteren Wespen aber kamen dem Pinsel auf halbem Wege entgegen, liefen ihm nach, wenn ich ihn weiterführte oder klammerten sich so fest dran, daß ich sie vom Neste abheben konnte. Der Pinsel, den sie anfangs als feindlich sich näherndes Wesen betrachtet hatten, war ihnen jetzt zum Inbegriff des Süßen geworden. Er stak gewöhnlich in dem Näpfchen. Legte ich ihn heraus aufs Fensterbrett und entfernte den kleinen Napf, so kamen sie zu dem Pinsel, um ihren Tribut zu holen.

Als ich wieder einmal ans Fenster trat, taten die Tiere furchtbar aufgeregt, ja einige flogen gegen mich an, um mich zu vertreiben, was sie einigemale vorher bei fremden Personen schon gemacht hatten. Ich war sehr erstaunt und konnte mir die plötzliche „Gesinnungsänderung" nicht erklären, bis ich darauf kam, daß ich ja heute statt des gewohnten graublauen einen weißen Leinenrock trug. Aber auch an diesen gewöhnten sie sich bald.

Ihr Ortssinn ist hervorragend. Wenn ich das Nest eine Handbreit nach rechts, links oder rückwärts verschob, gaukelten sie suchend an dem genau bekannten Ort eine Weile auf und ab, bis sie nach kurzem das Nest fanden. Als ich das Nest etwa 10 cm weiter hinaus ins Freie rückte, überflogen sie die Wabe, erkannten sie nicht und suchten sie am alten Ort. Freilich nur ganz kurze Zeit. Rückte ich die Wabe weiter von dem gewohnten Ort ab, so daß ihr Suchen längere Zeit vergeblich war, so flogen sie wieder hinaus ins Freie und kamen auf dem gewohnten Wege von oben rechts wieder zum Fenster herein.

Veränderungen an der Umgebung machten sie nicht im geringsten irre. Der Photographie-Apparat oder Bücher, Gläser, Pflanzen in Gefäßen, kurz alles Erdenkbare stand unmittelbar bei den Nestern, ohne daß sie auch nur einmal sich hätten täuschen lassen. Anfang Mai standen einmal auf dem Fensterbrette zwei Waben. Die eine hing an einem buschigen Heidekrautzweig, die andere an einem blätterlosen Binsenstengel. Als die beiden ♀♀ abwesend waren, spielte ich ihnen den Possen, ihre Waben zu vertauschen. Die eine ♀ nahm die fremde Wabe nach einiger Unruhe und nach eingehender Besichtigung an, zog die fremde Brut groß und erwies sich in der Folge als ein ungemein gutmütiges Geschöpf. Die andere ♀ merkte ebenfalls den Betrug sofort, suchte lange, lange die eigene Wabe vergeblich in der allernächsten Zone, erweiterte ihre Kreise und fand sie endlich auf dem anderen Platze bereits mit einer ♀ besetzt. Sie getraute sich nicht, sich niederzulassen, kehrte zur fremden Wabe zurück, untersuchte sie immer wieder vorne und hinten und ließ sie endlich im Stich.

Einmal versuchte ich die Wespen durch farbiges Licht zu beirren und brachte zwischen Sonne und Nest einen Rahmen mit grüner Glasscheibe an. Die Insekten flogen ab und zu, als ob nichts geschehen wäre. Auch die rote Scheibe, die ich nunmehr einschaltete, änderte an der Tatsache nichts.

Und doch täuschten sich einige Wespen in den Fenstern, die freilich von außen alle gleich aussahen. So kam es wiederholt vor, daß sie mit den Köpfen am geschlossenen Nachbarfenster anstießen. Obwohl ich doch wußte, daß sie so hartnäckig an den Platz ihrer Wabe zurückkehrten, ließ ich mich doch noch zu einen weiteren Versuch verlocken:

Vor die Wabe A stellte ich eine weiße, viereckige, etwa 1 qdm große Pappscheibe. Die Wespen mußten um diese Scheibe schwenken, wenn sie den gewohnten Flug auf die Wiesen antreten wollten und benutzten die Scheibe im Laufe der nächsten Wochen auch oft als Zwischenstation. Drei Wochen dressierte ich sie so anf diese Blende, verjagte sie dann plötzlich mit Zigarrenrauch, versetzte die Wabe samt der Scheibe an das nächste etwa $1^1/_2$ m entfernte Fenster und meinte nun, die Gesellschaft würde sich dort ansiedeln. Von einer einzigen Ausnahme abgesehen, ließen sich die Tiere nicht beirren, so daß ich ihnen die eigene Wabe nach einer Stunde vergeblichen Suchens wieder zur Verfügung stellte und weitere zwecklose Versuche in dieser Hinsicht aufgab.

Noch hätte ich gerne gewußt, wie weit die Feldwespen ihre Ausflüge ins Freie ausdehnen. Deshalb zeichnete ich heimkehrende Tiere in verschiedener Weise mit flüssiger Goldbronze und ließ sie in unterschiedlichen Abständen vom Neste innerhalb ihrer Flugstrecke auf. Ein einziges ♀ fand den Weg zurück, als ich sie 120 m vom Neste entfernt auf der Bleichwiese ausließ — aber erst nach sieben Tagen. Beim Umhersuchen war sie wohl in bekannte Gegenden gekommen und hatte so heimgefunden. Die der Flugstraße entgegengesetzt ausgelassenen Feldwespen fanden nicht zurück. Immerhin kleben diesen Versuchen verschiedene Mängel an. Vor allem konnte ich, um die Nester nicht zu arg zu schwächen, nur mit ganz wenigen ♀♀ arbeiten. Die Versuche verlangen deshalb unbedingt der Nachprüfung.

Die Männchen.

Die ersten *Polistes*-♂♂ fanden wir am 19. VI. am Romberg. Aus unsern Beobachtungsnestern zu Hause, die ja nur Morgensonne genossen, liefen die ♂♂ erst viel später aus. Die vielgenannte Wabe A ergab aber überhaupt keine Männchen. Ich muß nochmals betonen, daß auf ihr ♀♀ aus 7 verschiedenen Nestern (wenigstens anfangs) saßen, kann mir aber nicht denken, daß die zwei Tatsachen in irgend einer Weise in Zusammenhang gebracht werden könnten. Das eine ist freilich sicher, daß auf dieser Wabe die Königin keine ♂-Eier abgesetzt hatte. Die Larven ergaben alle ♀♀.

Auch auf den Beobachtungsnestern, die uns anfangs September noch übrig geblieben waren, sahen wir, daß die Nachzucht völlig aufgehört hatte. Eier suchten wir vergeblich, der jungen Larven waren es nur noch 2. Auch einige Nester, die wir im Freien noch fanden, zeigten ein ganz ähnliches Bild.

Die ♂♂ erreichten bei uns nie die Größe der ♀ oder der großen Hilfsweibchen. Sie unterschieden sich in Größe weniger untereinander als die Hilfsweibchen, doch sahen wir aus einer mutterlosen Wabe ein auffallend kleines Zwergmännchen auslaufen. Wahrscheinlich hat die Larve hängen müssen, bevor sie sich zum Einspinnen bequemte.

Wenn die ♀ die Zelldeckel in der Mitte geöffnet haben, läßt sich schon einige Zeit vor dem Ausschlüpfen das künftige Geschlecht bestimmen, denn die vollständig gelben Stirnfelder der Männchen sind zu auffallend. Die ausgelaufenen ♂♂ fallen zuerst durch ihr helleres Gewand auf. Das Gelb wiegt über, die Einfassungen und die sonstigen gelben Zeichnungen sind breiter, verblassen aber bald wieder. Die Fühler werden fast stets am Ende etwas nach außen eingerollt getragen. (Schluß folgt.)

Bogen XI der „Zeitschrift für wiss. Insektenbiologie“, Druck vom 15. April 1920.